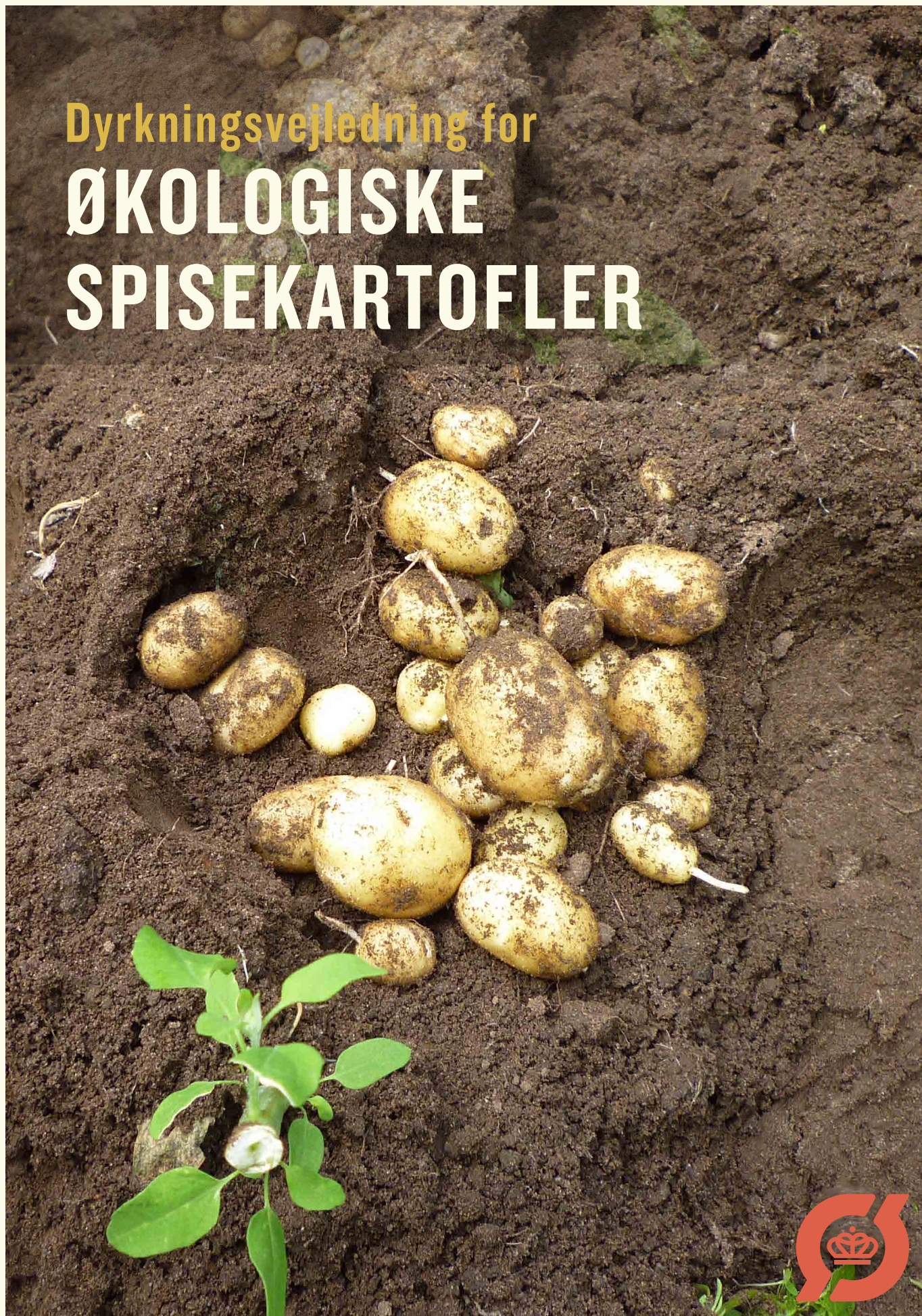


Dyrkningsvejledning for ØKOLOGISKE SPISEKARTOFLER



INDHOLD

TOPKVALITET I ØKOLOGISKE SPISEKARTOFLER S. 3

1. KLARGØRING INDEN DYRKNINGSSÆSONEN S. 5

Registrering
Jordbund, mark og sædskifte

2. SORTSVALG OG LÆGGEMATERIALE S. 7

Sortsvalg
Økologisk læggemateriale
Udskiftningsregler
Modtagelse af indkøbte læggekartofler

3. LÆGNING S. 8

Forvarmning
Stenstrenglægning og jordbearbejdning
Lægning
Rækkeafstand
Plantetal

4. GØDSKNING S. 11

Jordbundsanalyse
Udvalgte næringsstoffers betydning
Husdyrgødning
Placeret gødning

5. VANDING S. 13

6. UKRUDT S. 15

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse
Tildækning med gradvis ophypning
Nedstrigling og hypning
Optrækning og udtørring med stjernerullerenser
Afsluttende hypning

7. SYGDOMME S. 17

Kartoffelskimmel
Rust
Rodfiltsvamp
Alm. kartoffelskurv
Sølvskurv og black dot
Sortben og blødråd
Lagersygdomme: Phoma (kraterråd) og Fusarium

8. SKADEDYR S. 19

Kartoffelcystenematoder
Fritlevende nematoder
Knoporme og agerugler
Coloradobiller
Smælderlarver

9. OPTAGNING S. 21

Aftopning og gasbrænding
Optagning
Klargøring af optager og udstyr
Frilægning
Tørring
Sårheling
Spildkartofler

10. LAGRING S. 23

Nedkøling
Lagerperioden
Lagring i kasser
Lagring i kule

TOPKVALITET I ØKOLOGISKE SPISEKARTOFLER

Udgivet af Økologisk Landsforening 2018

FORFATTERE

Anne Eriksen, ØkologiRådgivning Danmark
Kjeld Forsom, ØkologiRådgivning Danmark
Anton Rasmussen, Økologisk Landsforening
Jannie Bak Pedersen, Økologisk Landsforening

REDIGERING OG KORREKTUR

Anton Rasmussen, Økologisk Landsforening
Jannie Bak Pedersen, Økologisk Landsforening

FOTOS

Økologisk Landsforening og ØkologiRådgivning Danmark

LAYOUT

Mai Tschjerner Simonsen, Økologisk Landsforening

Dyrkningsvejledningen er udarbejdet i Økologisk Landsforenings projekt Topkvalitet i økologiske spisekartofler med støtte fra Fonden fra Økologisk Landbrug og Kartoffelafgiftsfonden.

Kartoffelafgiftsfonden Fonden for **økologisk landbrug**

TOPKVALITET I ØKOLOGISKE SPISEKARTOFLER



Ved dyrkning af økologiske spisekartofler er høj kvalitet af slutproduktet helt centralt. Kartoffelavl kræver de rigtige jordbundsforhold, god jordstruktur, et veltilrettelagt sædskifte, rettidig lægning, grundig jordbehandling og omhyggelighed ved optagning og lagring. Det er vigtigt at sikre høj tilvækst på kort tid, da væksten ofte standser i slutningen af juli på grund af skimmelangreb. Den bedste afregningspris opnås ved at sikre høj kvalitet og optimal skindfinish. Et udbytte på 250 hkg/ha vil være et tilfredsstillende resultat, der kræver optimale forhold i dyrkningsperioden og under opbevaring. Vær altid opmærksom på aftagerens ønske til størrelses-sortering og undersøg mulighederne for at afsætte forskellige knoldstørrelser til forskellige formål.

Denne vejledning er primært udarbejdet på baggrund af indsamling af erfaringer fra dygtige avlere og konsulenter i projektet '*Topkvalitet i økologiske spisekartofler*' og tager også udgangspunkt i eksisterende dyrkningsvejledninger. Herudfra er udvalgt de mest centrale dyrkningsparametre ift. økologisk kartoffelavl. Vejledningen er ikke udtømmende f.eks. vedrørende produktion af eget læggemateriale, forspiring eller specielle forhold vedrørende produktion af tidlige kartofler. Der kan således med fordel søges supplerende viden på Landbrugsinfo eller øvrige fagsider målrettet kartoffelavl.

God læselyst!



01

KLARGØRING INDEN DYRKNINGSSÆSONEN

Inden kartoflerne lægges, skal dyrkningsarealet klargøres, så jorden er optimalt forberedt til at tage imod knoldene og give dem den bedste start. Sædskiftet planlægges under hensyntagen til hvilke afgrøder, der kan øge risikoen for sygdomme og ukrudt i kartoffelmarken, og hvilke, der kan virke sanerende i marken og give kartoflerne gode betingelser.

REGISTRERING

Vær opmærksom på, at alleavlere af økologiske spisekartofler skal registreres hos Fødevarestyrelsen med eget registreringsnummer. Det foregår via styrelsens hjemmeside, fvst.dk.

JORDBUND, MARK OG SÆDSKIFTE

Kartofler dyrkes på ensartet sandjord med vanding eller på mild, veldrænet lerjord. Jorden skal være jævn og fri for rod ukrudt, og jordstrukturen skal være god. Hvis der dyrkes skurvmodtagelige sorter, bør reaktionstallet være under seks, men ellers stiller kartofler ikke særlige krav til Rt. For at undgå sædskifte-sygdomme, skal der minimum gå fire og gerne seks år mellem dyrkning af kartofler i sædskiftet.

En god forfrugt til økologiske spisekartofler er typisk en kornafgrøde, hvor halmen fjernes efter høst. En kraftig afgrøde af f.eks. rug konkurrerer godt mod ukrudt og er en god for-

frugt til kartofler. Majs kan indgå i sædskiftet, men vær opmærksom på kvik og stubrester. Majs kan desuden opformere fritlevende nematoder. Kløvergræs er en god næringsstofmotor i kartoffelsædskiftet men må ikke være forfrugt til kartofler, da det øger risikoen for angreb af smældelarver og rodilt-svamp og kan efterlade græstotter, der vanskeliggør optagning.

Efterafgrøder har god sanerende effekt i kartofflernes sædskifte og holder på næringsstoffer. Hvis kartoflerne tages op tidligt, anbefales det altid at etablere efterafgrøder.

Læs mere om efterafgrøder i Manual for frivillige økologiske efterafgrøder: okologi.dk/efterafgrodeManual





02

SORTSVALG OG LÆGGEMATERIALE

Valg af en egnet sort og læggemateriale af god kvalitet er essentielt for at avle de bedst mulige økologiske spisekartofler. Det godkendte økologiske læggemateriale kontrolleres grundigt inden brug og opbevares altid tørt og køligt frem til klargøring til lægning i velforberedt jord.

SORTSVALG

Sortsvalget afstemmes med målet for anvendelse og kontrakten med pakkeriet men tilstræb at anvende en tidlig/middeltidlig og skimmelresistent sort. Resultater fra undersøgelser af udvalgte sorters dyrkningspotentiale og resistens overfor kartoffelskimmel kan ses i [Oversigt over Landsforsøgene på Landbrugsinfo](#). På sandjord bør det undersøges, om den valgte sort er modtagelig for rust i knoldene. Sorter med stor top konkurrerer godt mod ukrudt. Vær desuden opmærksom på, at de forskellige sorter har meget forskellige dyrknings- og opbevaringsegenskaber.

ØKOLOGISK LÆGGEMATERIALE

Der skal som udgangspunkt altid bruges økologisk læggemateriale. Der kan være mulighed for at søge dispensation herfor, men det er vigtigt at orientere sig grundigt i reglerne, der revideres løbende.

UDSKIFTNINGSREGLER

Reglerne for udskiftning af læggemateriale er møntet på at undgå opformering af sygdomme i læggematerialet. Der er to måder at udskifte læggemateriale på:

- Indkøb af godkendte læggekartofler til hele avlen
- Avl af egne læggekartofler med godkendte læggekartofler, som er indkøbt året før

Hvert år skal der indkøbes godkendte læggekartofler af den pågældende sort svarende til mindst 10 pct. af arealet og mindst 10 pct. af den mængde læggemateriale, der skal anvendes til lægning

året efter. Det indkøbte læggemateriale skal opformeres særskilt og i god afstand fra resten af avlen. Materialet opbevares adskilt fra andre kartofler. Opformeringsmateriale lægges først og tages først op, så der altid anvendes rengjorte maskiner og redskaber, når læggematerialet håndteres.

Maskiner, redskaber, kasser og lagre rengøres og desinficeres med et middel, som er godkendt til økologisk produktion, og som har dokumenteret effekt mod virus og bakterier. Se *Oversigt over godkendte desinfektionsmidler* på [Landbrugsstyrelsens hjemmeside](#).

MODTAGELSE AF INDKØBTE LÆGGEKARTOFLER

Læggekartoflerne hjemtages mindst tre uger før lægning, og kvaliteten kontrolleres ved modtagelsen. Reklamationsfristen er normalt 8-14 dage; men undersøg leverandørens betingelser. Kartofler med indvendig mørkfarvning eller fedtet overflade skal afvises, ligesom der ikke må være rådne kartofler. Frem til forvarmning/for-spiring opbevares læggematerialet tørt og køligt.

Undersøg læggekartoflernes spireevne straks efter de er modtaget. Læg 20 kg knolde i et mørkt rum ved 20 grader C. De fleste sorter skal da vise begyndende spiring i løbet af en uge.

03

LÆGNING

God håndtering af læggematerialet og omhyggelig lægning i et klargjort ensartet såbed giver de økologiske spisekartofler de bedste betingelser og er afgørende for, at kartoffelplanterne får forspring mod ukrudt fra start og udvikler sig optimalt.

FORVARMNING

Der bør aldrig lægges kartofler, der har en temperatur under otte grader. Forvarmning af læggekartoflerne giver dem et forspring ved lægningen, der typisk giver merudbytter på 20-40 hkg/ha. Forvarmning er specielt vigtig for økologiske kartofler, da de ofte nedvisner tidligt på grund af skimmel. Forvarmning sker ved at hæve lagertemperaturen til 14-16 grader C i ca. 10 dage umiddelbart før lægning. Læg aldrig kartofler med en højere temperatur end jordtemperaturen, da der så er risiko for kondensvand på knoldene. Storsække, der modtages med lav temperatur kort tid inden lægning, skal omhældes i kasser, så alle knolde opvarmes. Kig til kartoflerne hver dag i forvarmningsperioden. Der kan også foretages en egentlig forspiring, som giver kartoffen et endnu større forspring og dermed et større vindue til lægning, fordi de hurtigt er i vækst. Den perfekte spire, når kartoflerne lægges, er tyk, mørkegrøn og maksimalt en cm. lang.

STENSTRENGLÆGNING OG JORDBEARBEJDNING

På lerjord, stenrig jord og arealer med mange græstotter foretages stenstrenglægning. Kvik kan ikke bekæmpes i processen, men vil blive reduceret. Stenstrenglægning giver færre knoldbeskadigelser og større optagerkapacitet på jorde med mange sten. Det er vigtigt, at arbejdsbredden på stenstrenglæggeren og læggeren passer

sammen, da læggeren vil følge sporene fra stenstrenglæggeren. Jordbehandling forud for stenstrenglægning afhænger af jordtypen. Ved græsmarksforfrugt skal grønsværen findeles omhyggeligt for at minimere genvækst og gener ved optagning. Hvis der ikke stenstrenglægges, skal jorden pløjes og opharves i 10-15 cm dybde. Opharvning på tværs af læggeretningen letter lægning og hypning, men jorden må ikke harves tør. Et godt og ensartet såbed er afgørende for at opnå optimal lægning og ukrudtsbekæmpelse.

Læs mere om stenstrenglægning før lægning af kartofler på Landbrugsinfo: bit.ly/2PrZzML

LÆGNING

Af hensyn til skimmelangreb lægges kartoflerne så tidligt, som forholdene tillader. Det bedste læggetidspunkt er de fleste år mellem den 10. og 20. april, når jorden er lun (ca. otte grader C i 10 cm dybde kl. 12). Lægning skal ske hurtigst muligt efter stenstrenglægning. Jorden må ikke udtørre inden lægning. Det er bedre at lægge lidt for tidligt end for sent. Kartofler må aldrig lægges i regnvejr eller i dårligt såbed.

TABEL 1: UDSÆDSMÆNGDE AF LÆGGEMATERIALE VED EN RÆKKEAFSTAND PÅ 80 CM.

	Læggeafstand, cm	MÆNGDE I HKG PR HA	
		Læggeknoide 30-35 mm, ca. 27 gr.	Læggeknoide 40-55 mm, ca. 55 gr.
Uden vanding, maks. 35.000 pl/ha	36	10	19
Sorter, der sætter mange knolde, 40.000 pl/ha	31	11	22
Sorter, der sætter få knolde 45.000 pl/ha	28	12	25
Der ønskes specielt små knolde, 50.000 pl/ha	25	14	28

Skal der lægges et stort kartoffelareal, kan der med fordel anvendes forskellige størrelse af læggeknoide hen over læggeperioden.

Derved forlænges optagningen over en længere periode, da de store læggekartofler bliver klar tidligere end de små, hvilket kan være at foretrække af hensyn til maskin- og arbejdskapacitet samt afsætning.

Etablér en bred forager, så der er god plads til, at kartoffeloptageren kan vende. Læggedybden afpasses, så oversiden af knoldene er en til to cm under en plan jordoverflade. Kartofflerne skal lægges i en V-formet rille. Det hindrer, at de ruller fremad, så plantebe-standen bliver uensartet. Læggeskæret må derfor ikke være slidt. Hypning og rensning lettes, hvis der er monteret styreskær på kartoffellæggeren.

Undgå afbrækning af spirer, da det giver uens fremspiring og knold-sætning og dermed uens knoldstørrelse. En båndlægger håndterer spirede knolde bedre end en koplægger. Skulle kartoflerne have fået for lange spirer, kan en skovlfuld foderkridt i læggeren være med til at opsuge fugt.

Læggekartofler, der har været opbevaret ved tre – fire grader frem til forvarmning har færre spirer end knolde, der har været opbeva-ret ved højere temperatur, og sætter dermed færre stængler.

Høj hastighed ved lægning giver altid flere spire- og knold-beskadigelser; ikke mindst, hvis læggeknoldene er store eller uensartede. Kørselshastigheden afhænger af læggertypen. Hvis der f.eks. anvendes en kartoffellægger monteret med dobbelt koprække, bør den maksimale hastighed være ca. fem km pr. time og med enkelt koprække ca. tre en halv km/t.

RÆKKEAFSTAND

Almindeligvis sker lægning i ”bede”, så færdsel i rækkerne med traktor, lægger og optager undgås. Typisk er rækkeafstanden i et bed hhv. 75-90-75 cm, når der anvendes to-rækkede maskiner, og 75-75-90-75-75 cm, når der anvendes fire-rækkede maskiner. Den gennemsnitlige rækkeafstand bliver herved ca. 80 cm.

Små læggeknolde giver få spirer og stængler men store kartof-ler. Store læggeknolde spirer hurtigere frem og giver mange stængler men små kartofler.

PLANTETAL

Plantetallet til spisekartofler fastlægges efter læggekartoflernes størrelse og den ønskede størrelse på de færdige spisekartofler. De viste mængder i tabel 1 vil typisk give 12-15 stængler pr meter række. Leverandøren bør have sorteret læggekartoflerne i størrel-sesgrupper. I praksis er det desværre tit vanskeligt at få oplyst an-tal knolde pr. hkg eller den gennemsnitlige vægt af knoldene i det leverede materiale.

Læs mere om økologiske læggekartofler på DLBR:
bit.ly/2PpDVbR





TABEL 2: KVÆLSTOFBEHOV VED ET UDBYTTE PÅ 200 HKG/HA.

Udbytte	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	Mg kg/ha	S kg/ha
200 hkg/ha	140	25	150	10	4

Tag altid gødningsanalyse af husdyrgødning inden udbringning. Næringsstofindholdet i husdyrgødning varierer betydeligt mellem bedrifter. For at sikre korrekt tildeling er det nødvendigt at kende gødningens sammensætning, særligt for kvælstof- og kaliumindhold.

04

GØDSKNING

I økologiske kartoffelmarker bør der altid tages jordbundsanalyser forud for dyrkning. Det giver overblik over jordens næringsstofpulje og behovet for tilførsel. Tag også altid analyser af husdyrgødning inden tildeling, så det er klart, hvilke mængder næringsstoffer, der tildeles ved udbringning.

JORDBUNDSANALYSE

Udtag altid jordbundsanalyse forud for lægning af spisekartofler. På sandjord udtages analyser om foråret, da særligt kalium kan udvaskes i løbet af vinteren. Kalitallet skal være over seks; fosfortallet mellem to og fire, og magnesiumtallet over fire.

NÆRINGSSTOFBEHOV

Tabel 2 angiver kartoffernes kvælstofbehov ved et udbytte på 200 hkg/ha ved forfrugt af korn og middelhøje fosfor-, kali- og magnesiumtal. Er kløvergræs forfrugt, reduceres kvælstofbehovet til

80 kg N/ha. Ved andre udbyttenevauer end 200 hkg/ha korrigeres den anbefalede kvælstofmængde med 0,2 kg N pr hkg. Fosfor, kalium og øvrige næringsstoffer korrigeres forholdsvis. Som eksempel korrigeres tildelingen af K som vist herunder:

Udbyttekorrektion for tildeling af K:

$$\frac{\text{Angivet dosis (150 kg)} * \text{korrikeret udbytte (250 hkg)}}{\text{Angivet udbytte (200 hkg)}} = 188 \text{ kg K/ha}$$

UDVALGTE NÆRINGSSTOFFERS BETYDNING

TABEL 3: UDVALGTE NÆRINGSSTOFFERS BETYDNING FOR ØKOLOGISKE SPISEKARTOFLER.

KVÆLSTOF	Kvælstof er af afgørende betydning, og forsyningen skal prioriteres højt. Mængden skal altid være afstemt med kaliumtildeling som beskrevet nedenfor. Behovet afstemmes ift. udbytte, jordtype, forfrugt, vandingstrategi, sort og anvendelse (f.eks. chips eller almindelige spisekartofler)
FOSFOR	Fosformangel ses sjældent på danske jorde, men kan forekomme ved lave fosfortal. Fosfors mobilitet i jorden er lav, så fosforoptagelsen kan forbedres ved placering af gylle eller brug af startgødning, f.eks. Øgro på ejendomme, hvor Øgro er tilladt.
KALIUM	Kalium har stor betydning for kartoffernes vandbalance og kogefasthed, og kaliummangel øger risikoen for mørkfarvning ved kogning. Er kaliumtallet under otte, kan der gødskes med patentkali eller kaliumsulfat i en mængde, der hæver kalitallet til otte. På grovsandet jord udtages jordanalyserne om foråret. Der kan også tildeles vinasse og protamylasse, der er billigere end patentkali og kaliumsulfat. Kvælstof-kalium forholdet bør være 1:1,2. Ved forfrugt af kløvergræs bør der altid tilføres kalium for at sikre korrekt forhold mellem N og K.
MAGNESIUM	Ved Mg-tal mellem fire og otte er behovet for tilførsel lavt. På sandjord ligger tallene ofte lavere. Hvis der jævnlige tilføres magnesiumholdig kalk i sædskiftet eller hvis der tilføres patentkali, bidrager det til magnesiumforsyningen.
SVOVL	Ved svovlmangel optræder pulverskurv og almindelig skurv oftere. Der er svovl i vinasse, kaliumsulfat og patentkali.
MANGAN	Ved forventning om manganmangel skal der udtages blade til analyse, der kan danne basis for en konsulenterklæring. Der kan være behov for at udbringe to til tre kg mangansulfat pr. ha. Der må ikke tilsættes additiv.

HUSDYRGØDNING

Kartoflerne optager ca. 85% af deres kvælstofbehov inden for 60 dage efter fremspiring. Derfor foretrækkes husdyrgødning med et højt indhold af lettilgængeligt kvælstof.

Dybstrøelse er en god kaliumkilde, men har en lavere gødningseffekt af kvælstof end gylle. Et højt indhold af halm kan desuden øge risikoen for angreb af rodtiltsvamp.

Organisk kvælstof i husdyrgødningen frigives langsomt hen over sæsonen, og da væksten oftest standses af skimmel, efterlader kartofler som regel overskydende kvælstof i jorden. Der bør etableres

efterafgrøder efter kartoflerne, som kan opsamle kvælstoffet, og det er særligt vigtigt, hvis kartoflerne optages tidligt.

PLACERET GØDNING

Placering af gødning ved nedfældning under rækken med GPS-udstyr hæver udnyttelsen og giver mindre næring til ukrudtet. En pelleteret gødning, f.eks. Øgro, er nem at placere. Den er baseret på kød- og benmel, som kan anvendes til økologisk produktion, forudsat arealet ikke er omfattet af Mejeriforeningens brancheaftale. Ved brug af pelleteret gødning anbefales en formulering med fosfor, som har betydning for fremspiringen. Der kan f.eks. placeres 300 kg pelleteret gødning af typen 6-3-12+7S.



05

VANDING

Rettidig og tilstrækkelig vanding af kartofler er med til at sikre tilfredsstillende udbytte og høj kvalitet og forebygger forekomst af skadevoldere. Vandingen af kartoffelmarkerne skal derfor prioriteres højt.

Vanding øger udbyttet og sikrer bedre kvalitet ved at forbygge skurv, knoporme, deforme knolde, vækstrevner og indtrængning af kvikudløbere i knoldene. Kartoffler bør generelt vandes, når 30-40 pct. af det plantetilgængelige vand i rodzonen er brugt. Det svarer til et underskud på 18-24 mm på JB 1. Tabel 3 viser vandingsbehov i forhold til den plantetilgængelige vandmængde i rodzonen i hhv. knolddannelsesfasen og knoldvækstfasen.

Det anbefales at føre vandingsregnskab. Start regnskabet, når planterne er 10-12 cm høje og 10-15 cm i diameter. Start vandingen tidligere, hvis det er tørt, da tør jord er vanskelig at gennemvæde, når vandingsbehovet opstår. Tør jord giver desuden dårligere betingelser for at bekæmpe ukrudt ved tildækning.

I sorter, der er modtagelige for skurv, skal der være fugt ved begyndende knolddannelse (dvs. når enden af udløberne er svulmet op til dobbelt tykkelse). Der bør vandes moderat, men ofte. Vandingskapaciteten bør være minimum fire m³/t pr ha. Det er nemmest at

vande jorden op, hvis der fra starten er en lav kam. Er kammen høj, vandes moderat (15 mm) med en lille dyse, så kammen ikke skylles ned. Lad eventuelt vandingsmaskinen vande i 360 grader, specielt når jorderoverfladen er udtørret.

På JB 1 må vandunderskuddet ikke overstige 20 mm, inden der vandes. På øvrige jordtyper må underskuddet være lidt større, inden der igen vandes. Tabel 4 viser standardværdier for forskellige jordtypers vandkapacitet (i parentes) og vandunderskud ved hhv. 30, 40 og 50 pct. forbrugt plantetilgængeligt vand. Vandkapaciteten kan bestemmes mere nøjagtigt på baggrund af teksturanalysen. Et underskud på 20 mm kan i en kraftig afgrøde opstå på fire dage, hvis det er varmt, tørt og blæsende.

Udvand ikke mere, end at det aktuelle vandbehov dækkes, da det øger risikoen for angreb af blødråd, rodfiltsvamp og nematoder. Stop vandingen, når der konstateres skimmelangreb, dog afhængigt af, hvor hurtigt og omfattende angrebet udvikler sig.

TABEL 3: VANDINGSBEHOV I FORHOLD TIL DEN PLANTETILGÆNGELIGE VANDMÆNGDE

	Knolddannelsesfasen 1)	Knoldvækstfasen
Spisekartofler 2)	30-40 %	30-50 %
1) De fleste sorter afsætter knolde kort efter fremspiring. 2) I perioder med stor fordampning bør der vandes ved det lavest angivne underskud.		

TABEL 4: VANDINGSUNDERSKUD VED HHV. 30, 40 OG 50 PCT. FORBRUGT PLANTETILGÆNGELIG VANDMÆNGDE

Forbrugt andel af plantetilgængelig vandmængde	JB1 (60 MM)	JB2 (90 MM)	JB3 (115 MM)	JB3 (115 MM)
30 %	18	27	35	45
40 %	24	36	46	60
50 %	30	45	58	75



06

UKRUDT

Kartofler konkurrerer dårligt med ukrudt, indtil rækkerne er lukket sidst i juni. Et højt ukrudtstryk reducerer udbyttet, vanskeliggør optagning, øger markspild og forringer kvaliteten ved flere beskadigede knolde og høj smudsprocent. Ved store kvikforekomster og tør jord kan kvikudløberne bore sig ind i knoldene.

MEKANISK UKRUDTSBEKÆMPELSE

Bekæmpelsen bør fortages på ukrudtets kimbladstadiet. Ved bekæmpelse tildækkes ukrudtet, gerne efter optrækning. Jorden bør ikke være for tør, da det øger risikoen for sandflugt og gør det vanskeligt at få jorden til at blive liggende på kammen. Kartoffelplanterne må ikke kastes til med våd, tung jord. De skal nemt kunne vokse sig fri. Rensningen må ikke blotlægge mere end to cm hvid stængel. Det er vigtigt, at rødderne ikke beskadiges på kartoffelplanterne. Skrab gradvist ind mod rækken, se, hvor rødderne ligger, og indstil renseren herefter.

Tre hovedprincipper til mekanisk ukrudtsbekæmpelse i kartofler:

- Tildækning med gradvis ophypning af kammen
- Nedstrigling og hypning af kartoffelkammene
- Optrækning og udtørring med stjernerullerenser

Uanset metoden er det vigtigt at være opmærksom på ikke at flytte kammene i forhold til de lagte knolde. Anvendelse af GPS-udstyr er en god hjælp til at sikre korrekt placering af kammen.

TILDÆKNING MED GRADVIS OPHYPNING

Ved lægning formes kun en lille kam. Derefter hyppes to til fem cm jord på kammene, når nyt ukrudt er på kimbladstadiet. Hypning gentages frem til midt i juni.

NEDSTRIGLING OG HYPNING

Kammene nedharves med en let strigle eller harve, når de dækkes af kimplanter af ukrudt. Efter nogle timer hyppes kammen op igen. Behandlingen gentages, når nyt ukrudt spirer frem. Anvendes

en let harve, der følger kammene, f.eks. en Treffler-harve, kan kartoflerne tåle denne behandling indtil fremspiring. Herefter bruges strigle eller en let hypning.

OPTRÆKNING OG UDTØRRING MED STJERNERULLERENSER

Marken behandles hver gang, ukrudtet begynder at spire; dog ikke under kartoflernes fremspiring. Stjernerullerenseren er aggressiv over for kvik og kan indstilles, så den enten fjerner jord fra kammen eller delvis opbygger kammen. Stjernerullerenseren kan trække spirende rodukudt op fra de øvre jordlag, så det lægges på kammen og udtørres. Det kræver øvelse at køre med den. Stjernerullerenseren må bruges, til kartoflerne er 20-30 cm høje. Herefter skader den rødderne for meget.

Ukrudt på toppen af kammen: ukrudt, der ikke er dækket inden kartoflernes fremspiring, dækkes ved at montere et rør i en kæde på hypperen, der trækkes henover toppen af kammen, men vær opmærksom på spirene ikke knækkes.

AFSLUTTENDE HYPNING

Kammen hyppes op i tilpas størrelse til at rumme knoldene, så de ikke grønfarves, og beskyttes mod skimmel. Afhængigt af sort kan der være stor forskel på knoldenes placering ift. jordoverfladen. En sort som eksempelvis Sava er tilbøjelig til at sætte knoldene nær jordoverfladen. En spids kam kan være svær at vande op, mens en bred kam giver bedre muligheder for optagning af vand og næringsstoffer. Afslut altid med kamformer/hyppeplov, hvorved kammen bliver så rummelig som muligt.



07

SYGDOMME

Kartofler kan blive ramt af en række sygdomme og der bør være fokus på forebyggelse i alle arbejdsgange før, under og efter dyrkning samt ikke mindst ved opbevaring og håndtering af læggemateriale og spisekartofler.

KARTOFFELSKIMMEL

Skimmel angriber primært toppen og forårsager nedvisning, men kan også inficere knoldene, så de rådner. Smitten kan forebygges eller udskydes ved at være omhyggelig med forspiring eller forvarmning af læggematerialet, så knoldudbyttet bliver så stort som muligt, inden angreb nedvisner marken. Derudover kan grundigt udført hypning, der opbygger en stor kam, forebygge, at svampesporer trænger ned til knoldene. Angreb af kartoffelskimmel afkorter vækstperioden og giver lavere knoldudbytte, mere råd og højere smudsprocent.

RUST

Der findes flere typer rust, der kan angribe kartofler. Smitten er knyttet til jorden, og angreb kan ødelægge avlen totalt. Rustringe og -pletter i knoldene ses især på sandjord og skyldes angreb af virus, der overføres med fritlevende nematoder. En jordanalyse kan give en vurdering af risikoen for angreb. Undertiden kan der optræde rustlignende symptomer, der ikke skyldes virus (fysiologisk rust).

RODFILTSVAMP

Rodfiltsvamp svækker spiren og giver manglende og uensartet fremspiring i marken. Desuden kan den give vækstrevner i knoldene. Ved opgravning ses kraftig nekrose på rødder og underjordiske stængler. Symptomerne kan forveksles med angreb af fritlevende nematoder. Senere ses en hvid belægning på stængelbasis, kaldet "gråben". På knoldene ses rodfiltsvamp som sorte sklerotier, der kan skrubes af med en negl. Det mindsker risikoen for smitte at optage læggekartofler tidligt, opbevare dem tørt og køligt og forvarme dem inden lægning.

ALM. KARTOFFELSKURV

Løs og tør jord fremmer angreb. Der er ikke mange skurvfølsomme sorter tilbage, men dyrkes en af dem, skal overkalkning undgås, og kammen skal holdes fugtig (ikke våd) fra knolddannelse og seks uger frem.

SØLVSKURV OG BLACK DOT

Sølvskurv ses som sølvgrå plamager på overfladen af knoldene. Knolde, der er stærkt angrebne, vil skrumpe og se grimme ud i

butikkerne, og anses derfor for at være en kvalitetsfejl. Sølvskurv kan forveksles med Black dot, som viser sig som små sorte prikker i det sølvfarvede område. Den spredes med støv på lageret, og hold derfor altid lageret rent. En industristøvsuger med effektivt filter hvirvler ikke så meget støv med svampe og bakteriesporer op som en kost. Undgå at placere kartoffelsorteren så tæt ved lageret, at der spredes støv og sporer til de lagrede kartofler.

SORTBEN OG BLØDRÅD

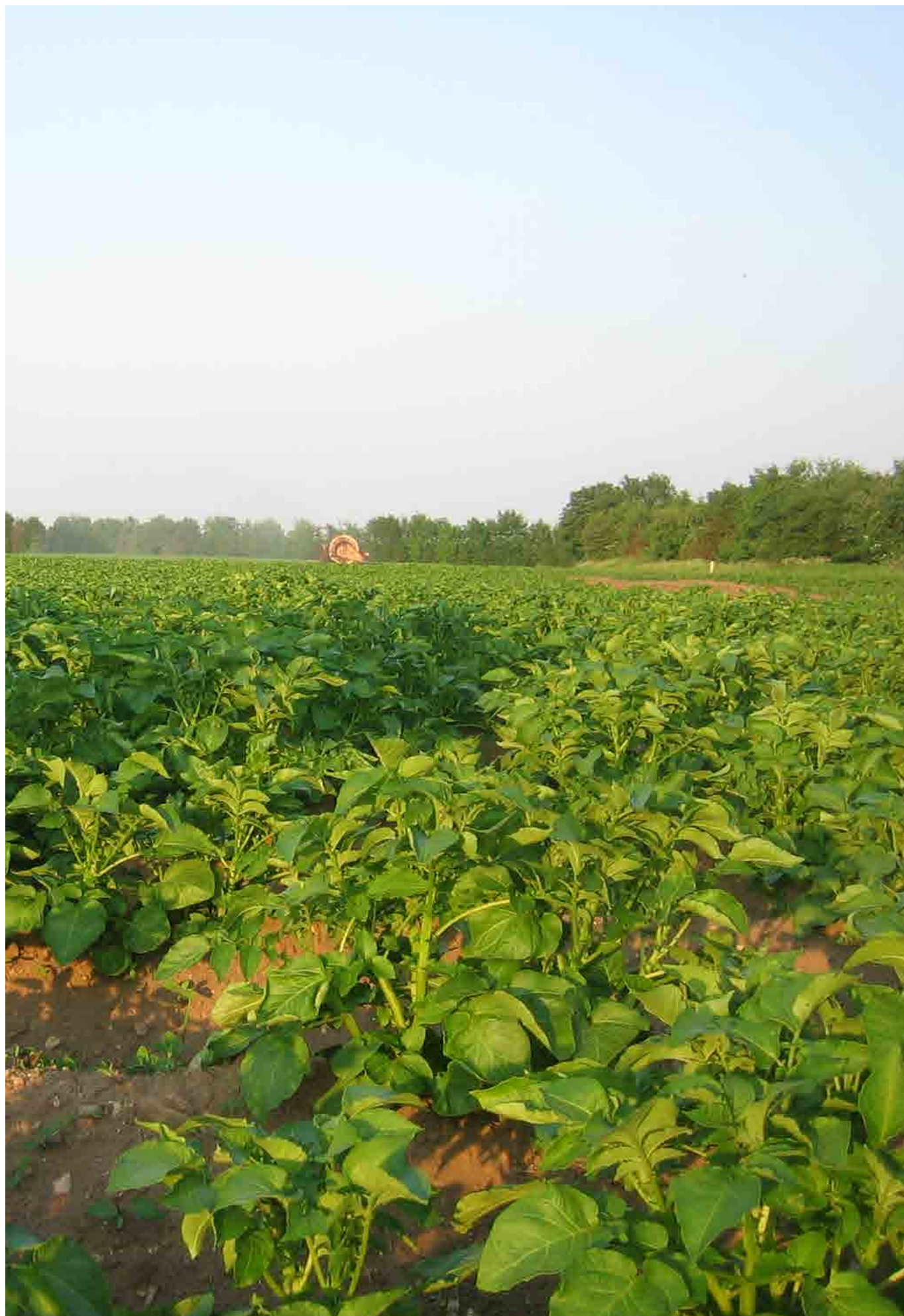
Sortben og blødråd skyldes bakterieangreb, som de senere år er blevet mere aggressive. Symptomerne ses i marken ved gullige planter, hvor den nederste del af stænglen bliver blød, slimet og sort. Moderknolden er rådden og lugter grimt. Bakterierne kan overvinde på plantemateriale i jorden eller på spildkartofler, men ofte kommer smitte med inficerede læggekartofler. Angreb optræder særligt i områder i marken, hvor kartoflerne har stået under vand. Ved optagning, sortering og lagring spredes smitten gennem skader på knoldene. Angreb kan forebygges, hvis kartoflernes tørres hurtigt, herved tørrer bakterierne ud og bliver inaktive. Effektiv tørring og lagring er afgørende for at opretholde en god kvalitet til afsætning. Et parti, der er angrebet af sortben og skimmel, kan brænde sammen på få dage. Angrebne planter og knolde skal derfor fjernes fra marken, og kartofler fra våde områder tages op og lagres separat.

Lagersygdomme: Phoma (kraterråd) og Fusarium

Angreb kan ofte ses få uger efter optagning, men vil først rigtig udvikle sig hen mod foråret, hvis kartoflerne opbevares ved for høj temperatur og høj luftfugtighed. Omhyggelig sårheling, tørring og lagring begrænser angreb.

Læs mere om sygdomme, skadedyr og ukrudt i kartofler på LandbrugsInfo: bit.ly/2RYZLVW

Læs mere om forebyggelse af lagersygdomme i lægge- og spisekartofler på kølelager på LandbrugsInfo: bit.ly/2PyH5KC



08

SKADEDYR

Skadedyr i kartoffelavlten kan begrænses ved at forebygge angreb inden lægning, bl.a. ved at tilrettelægge sædskiftet omhyggeligt.

KARTOFFELCYSTENEMATODER

Kartoffelnematoder er en betydelig skadevolder, der kan spredes med læggekartofler, maskiner, jord og vind. Cysterne kan overleve i jorden i op til 20 år. Opformering til et skadeligt niveau kan hurtigt ske, hvis der dyrkes kartofler oftere end hvert fjerde år, eller hvis der ensidigt dyrkes modtagelige sorter. Landbrugsstyrelsen kan ved kontrol udtage jordprøver hos avlerne og konstateres der kartoffelnematoder i en mark, kan det bl.a. kræves, at der skal dyrkes nematodresistente sorter eller undlades at dyrke kartofler i seks år.

FRITLEVENDE NEMATODER

Nematoderne suger på rødder og stængler, der efterfølgende ofte angribes af rodfiltsvamp. Det er derfor vanskeligt at skelne mellem symptomerne fra hhv. nematoder og rodfiltsvamp. De fritlevende nematoder er mest udbredte på sandjord og spredes om foråret under fugtige forhold. Nematoder kan overføre virus, der giver rustringe eller andre symptomer i og på knoldene.

KNOPORME OG AGERUGLER

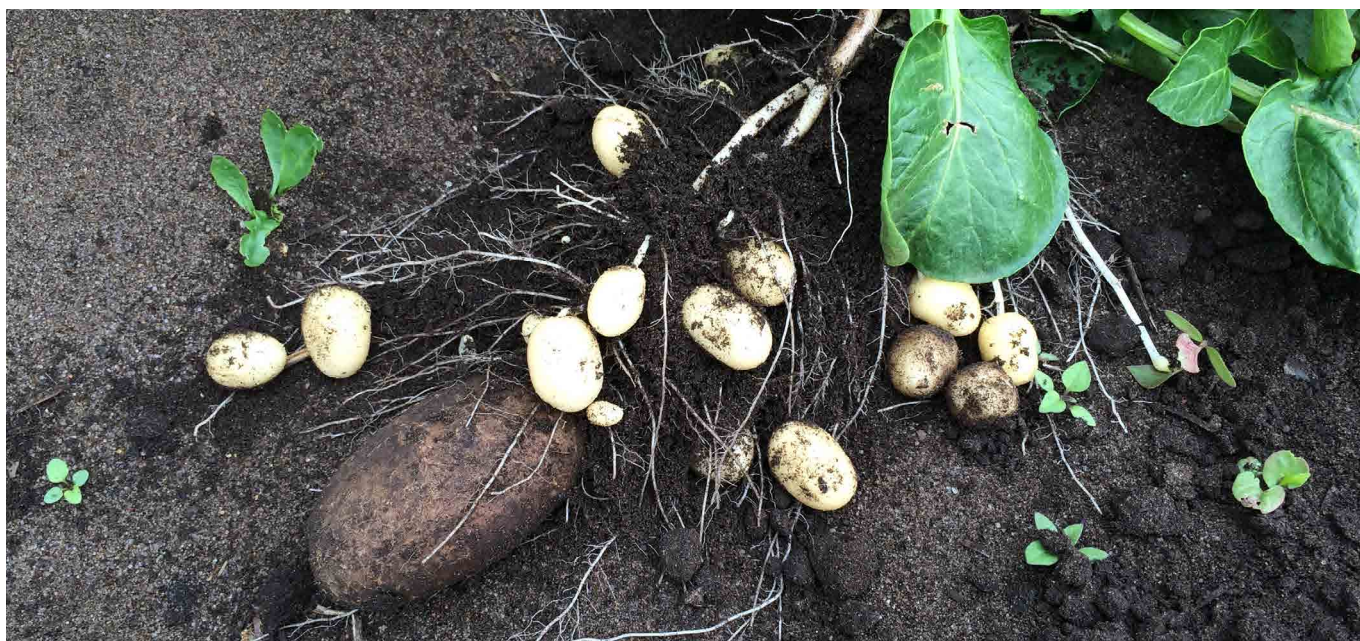
Disse store sommerfuglelarver er værst på let jord og særligt i tørre somre, hvor de gnaver huller i knoldene. De små larver æder af bladene, og vanding er effektivt til at begrænse angreb.

COLORADOBILLER

Den sort- og gulstribede bille forekommer sjældent, men vær opmærksom på den. Den er ikke længere anmeldelsespligtig. Vanding generer udvikling af de røde larver på kartoffeltoppen.

SMÆLDERLARVER

Angreb af smælderlarver i knoldene giver store kvalitetsfradrag ved levering. Konstateres der ormegange i blot nogle få procent knolde bliver kartoflerne kasseret. Skader af smælderlarver i kartofler ses oftest, hvor der to år inden dyrkning af kartofler har været flerårige græsmarker.





09

OPTAGNING

Kartoflerne optages tidligst 10 - 14 dage efter, toppen er nedvisnet, og kartoflerne er skindfaste. Herefter tørres de omhyggeligt og opbevares ved korrekt temperatur for at sikre den ønskede kvalitet og modvirke udvikling af lagersygdomme.

AFTOPNING OG GASBRÆNDING

Økologiske kartofler nedvisnes som regel naturligt af skimmel. Det er derfor kun undtagelsesvis nødvendigt at standse væksten for at sikre ønsket knoldstørrelse og kogefasthed. Gasbrænding efter aftopning begrænser genvækst og bekæmper ukrudt.

Kogefasthed kan kontrolleres ved at grave fire toppe op for skellige steder i marken to gange om ugen og koge ca. 20 knolde. Der aftoppes, når ca. to af de opgravede knolde har overskredet den ønskede størrelse, eller hvis der på fem af knoldene ses hvide, vatagtige pletter, når de er kogt møre.

OPTAGNING

Kartoflerne tages op 10-14 dage efter, toppen er nedvisnet og knoldene er skindfaste. For tidlig optagning øger risiko for smitte med skimmel fra toppen. Risikoen for rodfiltsvamp og sølvskurv mv. stiger derimod ved senere optag. Det er vigtigt at begynde optagning så tidligt som muligt, da risikoen for ukrudtsvækst og dårligt vejr stiger betydeligt gennem optagesæsonen. Bemærk dog, at knoldtemperaturen ikke må være over 15 grader ved optagning, hvis kartoflerne skal lægges i kule. Omvendt bør der ikke optages senere end 1. oktober, da jordtemperaturen ved optagning bør være over otte grader. Lavere temperatur øger risikoen for beskadigelser.

KLARGØRING AF OPTAGER OG Udstyr

Gennemgå og servicér kartoffeloptageren i god tid, inden optagning starter. Kontrollér skær, hjulafstand, kørehastighed og topkædehældning ved prøvekørsel. Bundkædens hastighed skal svare til fremkørselshastigheden. Der skal medføres jord helt frem til topkæden. Kontrollér også, at tank, vogne og kasser er forsynet med intakte og bløde falddæmpere. Kartoflerne bør ved håndtering maksimalt falde 30 cm. Vær særligt opmærksom på, at de steder, hvor kartoflerne ændrer hastighed og retning, er beklædt med beskyttelseslister. Kontrollér, at der er gode læsemuligheder på lejede containere og vogne. De skal fyldes op fra bunden.

FRILÆGNING

Frilægning deler optagningen i to arbejdsgange. Herved tørrer knoldene hurtigere og bliver lysere, og de er lidt mindre følsomme for stødskafer. Frilægning nedsætter energiforbruget til tørring og øger kapaciteten på optageren, hvilket især er en fordel ved sen optagning. Det giver dog en ekstra arbejdsgang/håndtering af kartoflerne under optagning, og skal derfor ske skånsomt, så det ikke øger skaderne. Proceduren er at tage to til fire rækker op og placere dem på jorden i et tromlet bed, mens jord og top sorteres delvist fra. Herefter tørrer knoldene i to til tre timer, afhængigt af vejrfor-

holdene og samles derefter op med en optager, der evt. er tilpasset med gummivalser eller koste i stedet for normale kamtromler af stål. Ulempen ved frilægningen er, at det kræver ekstra maskinsæt og stabilt vejr. Desuden kan ukrudt være problem, hvis det ikke kan sorteres ordentligt fra, så det dækker kartoflerne, der dermed skal tørre længere. Her bør maksimalt to rækker placeres sammen i så bredt bed som muligt. Aftopning og brænding forud for frilægning kan lette arbejdet betydeligt.

TØRRING

Kartofler skal tørres hurtigt efter optagning og være helt tørre inden oplagring. Brug derfor tørrevogne eller kasser, der kan tvangsventileres. For at undgå rådangreb skal kartoflerne tørres indenfor et døgn efter optagning. Den hurtigste tørretid opnås på dage, hvor der er stor forskel på dag- og nattemperatur og lav luftfugtighed. Tilsætning af varme er nødvendigt, når luftens tørreevne er lav, og hvis kartoflerne er meget våde.

Al håndtering af kartoflerne skal overstås inden et døgn efter optagning. Herefter skal kartoflerne lagres uforstyrret i tre uger. Størrelsessortering bør ske inden lagring.

SÅRHELING

Efter tørring skal kartoflerne sårhele. Sårhelingen sker bedst ved 12-16 grader C i en til to uger. Straks herefter sænkes temperaturen på lageret langsomt med en halv grad i døgnet, til den endelige lagertemperatur opnås. Der sker ingen sårheling ved temperaturer under syv til otte grader, mens den optimale temperatur er 15 grader. Højere temperatur øger risikoen for lagersygdomme.

Udtag efter hver optagedag en spandfuld knolde til tjek. Opbevar kartoflerne ved 30 graders varme til næste dag, skræl dem og kontrollér dem for mørke skygger under skrællen. Er der tvivl om kartoflernes kvalitet, så lad nogle stå, og kontrollér dem dagen efter. Så vil skader tydeligt kunne ses.

SPILDKARTOFLER

Efterlad så få spildkartofler på arealet som muligt efter optagning, da de kan danne falsk sædskifte og øge risikoen for skimmelsporer i følgende års afgrøde. Undlad efterårspløjning efter kartofler, da spildkartoflerne så beskyttes mod frost og kan bevare spireevnen i mange år. Bekæmpelse af spildkartofler skal ske om efteråret og om vinteren ved harvning inden frost, så spildknoldene fryser væk.



10

LAGRING

Den rette temperatur og fugtighed er alfa omega ved lagringen af de økologiske spisekartofler, så de holdes fri for råd og sygdomme helt frem til salg.

NEDKØLING OG LAGERTEMPERATUR

Lagertemperaturen må aldrig være under tre grader, da det påvirker kartoflens smag negativt, idet stivelsen omdannes til sukker. Åndingstab er mindst ved seks grader C, så ved korttidslagring kan temperaturen ligge på fem til seks grader C. Ved lagring af kartofler, der først afsættes i vinterhalvåret, er fire grader optimalt. Kartofler til chips tåler ikke lagring under syv grader, da dette mørkfarver chipsene. Ved tvangsventilering må der aldrig ventileres med luft, der er mere end fem grader C koldere end knoldene, da det danner kondens på kartoflerne. Den tilsatte luft må aldrig have en lavere temperatur end tre grader.

Vær opmærksom på, at forskelle på sorter og anvendelse har betydning for den valgte lagertemperatur.

LAGERPERIODEN

Temperatur og fugtighed holdes på det ønskede niveau med mindst muligt udsving. For at hindre vægtsvind skal luftfugtigheden være høj. Luftfugtigheden kan hæves ved at hælde vand på gulvet i lageret. Kartoflerne skal dog i hele lagerperioden ligge tørt og køligt. Fugtighed og temperatur i lageret kontrolleres løbende. Når lager og kasser er tømt, skal de desinficeres - minimum en gang årligt.

LAGRING I KASSER

Der findes kasser i forskellig størrelse, typisk til omkring 500 kg

kartofler. Jo større kasser, des vanskeligere er det at styre opbevaringsforholdene. Hvis der konstateres kondens på toppen af kasserne, kan der evt. lægges halm på.

LAGRING I KULE

En kartoffelkule er velegnet til lagring af kartofler, der skal anvendes inden 1. februar. Varme vintre kan dog give spiring og råd. Kartoflerne må aldrig blive våde. Kule placeres højt, tørt og med vindgennemstrømning, gerne i nord-sydgående retning og i god afstand fra læhegn, på et sted, hvorfra der nemt kan læsses. Der kan laves en forhøjning ved sammenpløjning, og der kan evt. graves en rende rundt om kule.

Der skal være rigelig luftadgang, så knoldene ventileres og holdes tørre. Lav ikke kulerne større end fem meter brede og 1,5 meter høje. Dæk straks efter optagning med 20-30 cm løs halm, gerne rughalm. I toppen af kule lægges mindst 40 cm. Forbruget svarer ca. til en rundballe pr løbende fem meter kule. Derefter lægges plastic, der holdes oppe med stave og ikke trækkes ned i siderne, før der er udsigt til vedvarende frost. Afslutningsvis lægges endnu et lag halm, der dækker plasticen helt.

Læs mere om lagring af lægge- og spisekartofler på Landbrugsinfo: bit.ly/2PyH5KC



Silkeborgvej 260 | 8230 Åbyhøj | 87 32 27 00 | info@okologi.dk